

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-065488

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

H03H 9/25
H03H 9/145
H03H 9/64

(21)Application number : 08-250777

(71)Applicant : YAMANOUCHI KAZUHIKO

(22)Date of filing : 17.08.1996

(72)Inventor : YAMANOUCHI KAZUHIKO
ODAKAWA HIROYUKI
KOJIMA TOSHIYUKI

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a surface acoustic wave function element with high performance by using potassium niobate having a large piezoelectric effect as the surface acoustic wave substrate.

SOLUTION: A potassium niobate (KNbO₃) single crystal having a larger piezoelectric modulus than that of a lithium niobate single crystal is adopted for the surface acoustic wave substrate. A Y-plane of the potassium niobate single crystal is used for a 0° cut plane in the rotation Y-cut X propagation surface acoustic wave substrate of the potassium niobate single crystal to obtain a cut-plane in the range from 0 to 180°. The propagating direction is within a range of $\pm 20^\circ$ from the X axis. Furthermore, a potassium niobate piezoelectric thin film made on the substrate made of a material such as sapphire, crystal and InSb is used to obtain the surface acoustic wave substrate.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-65488

(43)公開日 平成10年(1998)3月6日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	FI	技術表示箇所
H03H	9/25	7259-5J	H03H 9/25	C
	9/145	7259-5J	9/145	B
	9/64	7259-5J	9/64	Z

審査請求 未請求 請求項の数8 書面(全4頁)

(21)出願番号 特願平8-250777

(22)出願日 平成8年(1996)8月17日

(71)出願人 000179454

山之内 和彦

宮城県仙台市太白区松が丘37-13

(72)発明者 山之内 和彦

仙台市太白区松が丘37-13

(72)発明者 小田川 裕之

仙台市太白区富沢4-15-23 フラワーコート101

(72)発明者 小島 俊之

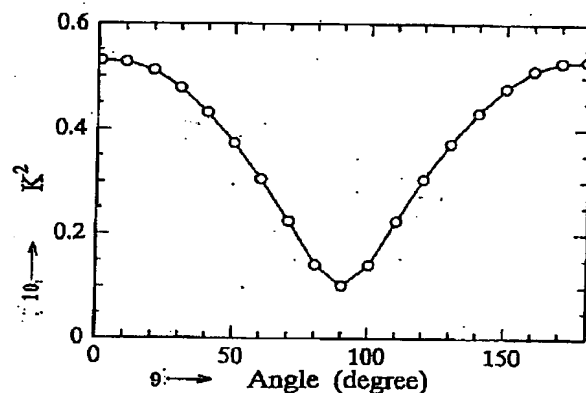
仙台市青葉区片平2-1-1

(54)【発明の名称】 弾性表面波基板

(57)【要約】

【目的】 本特許は、大きな圧電性をもつポタジウムナイオベートを弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及び弾性波変換器に用いることにより、高効率に電気信号を弾性表面波に変換すると共に、弾性表面波を電気信号に変換する素子を得ることにより、広い帯域をもつフィルタ、弾性表面波の非線形効果を用いた高効率のコンボルバなどを得ることを目的としている。特に、ポタジウムナイオベート単結晶の異方性を用いて、大きな電気機械結合係数をもつカット面、及び伝搬方向について検討し、 $K^2 = 0.5$ の値を得ている。

【構成】ポタジウムナイオベート単結晶基板上に作製された“すだれ状電極”弾性表面波素子、及び圧電効果を用いた一方向性変換が主な構成である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ポタジウムナイオベート (KNbO_3) 単結晶を用いた弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこの単結晶を用いた圧電性変換器、及びこれらの基板、及び変換器を用いた電子装置。

【請求項 2】特許請求の範囲第 1 項において、ポタジウムナイオベート (KNbO_3) 単結晶の回転 Y カット X 伝搬弾性表面波基板において、ポタジウムナイオベート (KNbO_3) 単結晶の Y-面を 0 度カット面として、0 度から 180 度迄の範囲のカット面の X-軸伝搬の弾性表面波基板、及び伝搬方向が X 軸から ± 20 度の範囲にある弾性表面波基板及びこの基板を用いた電子装置。

【請求項 3】特許請求の範囲第 1 項、第 2 項において、これらの基板上に作製された短絡或いは開放型の浮き電極をもつ一方向性弾性表面波電極をもつ基板或いはグループ型の一方向性弾性表面波電極をもつ基板、及びこの基板を用いた電子装置。

【請求項 4】特許請求の範囲第 1 項、第 2 項、第 3 項において、ポタジウムナイオベート基板上に作製された半導体薄膜をもつ弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこれらの基板を用いた電子装置。

【請求項 5】基板上に作製されたポタジウムナイオベート (KNbO_3) 圧電性薄膜を用いた弾性表面波基板及び擬似弾性表面波基板、及びこの薄膜を用いた圧電性弾性波変換器、及びこれらの基板、及び変換器を用いた電子装置。

【請求項 6】特許請求の範囲第 5 項において、基板として、サファイヤ、水晶、熔融石英、シリコン半導体、 InP 、 InAs 、 InSb を用いた弾性表面波基板、擬似弾性表面波基板、及びポタジウムナイオベート薄膜とこれらの基板との間に薄膜をもつ弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこれらの基板を用いた電子装置。

【請求項 7】特許請求の範囲第 1 項から第 6 項において、これらの基板を用いた非線形機能素子、及び弾性表面波コンボルバ、及びこれらの基板を用いた電子装置。

【請求項 8】特許請求の範囲第 1 項から第 5 項において、これらの基板に熔融石英膜を付着させた弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこれらの基板を用いた電子装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】 本特許はポタジウムナイオベート単結晶及び薄膜を用いた大きな電気機械結合係数をもつ弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及び弾性波変換器に関する。

【従来技術】 圧電性の基板表面にインターディジタル変換器を用いて弾性表面波を励振・受信するデバイスでは、大きな電気機械結合係数の基板が要求されている。また、圧電性単結晶、及び圧電性薄膜を用いた弾性波変

換器では、大きな電気機械結合係数をもつ変換器が要求されている。

【発明が解決しようとする課題】 これまでは、大きな圧電定数をもつニオブ酸リチウム単結晶が用いられているが、更に大きな圧電定数をもつ単結晶、及び薄膜が得られるならば、高性能機能素子が得られる。

【課題を解決するための手段】 本特許では、ニオブ酸リチウム単結晶より大きな圧電定数をもつポタジウムナイオベート (KNbO_3) 単結晶、及び薄膜を用いた弾性表面波基板、及び弾性波変換器に関するものであり、高性能の弾性表面波機能素子、及び弾性波機能素子を得ること目的としている。また、ポタジウムナイオベート単結晶上に伝搬する擬似弾性表面波を用いることにより、更に大きな電気機械結合係数の基板が得られることに関する特許である。

【実施例 1】ポタジウムナイオベート (KNbO_3) 単結晶を用いた弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこの単結晶を用いた圧電性弾性波変換器、及びこれらの基板、及び変換器を用いた電子装置が、実施例の 1 である。

【実施例 2】特許請求の範囲第 1 項において、ポタジウムナイオベート (KNbO_3) 単結晶の回転 Y カット X 伝搬弾性表面波基板において、ポタジウムナイオベート (KNbO_3) 単結晶の Y-面を 0 度カット面として、0 度から 180 度迄の範囲のカット面の弾性表面波基板、及び伝搬方向が X 軸から ± 20 度の範囲にある弾性表面波基板及びこの基板を用いた電子装置が実施例の 2 である。

【実施例 3】特許請求の範囲第 1 項、第 2 項において、これらの基板上に作製された短絡或いは開放型の浮き電極をもつ一方向性弾性表面波電極をもつ基板或いはグループ型の一方向性弾性表面波電極をもつ基板、及びこの基板を用いた電子装置が、実施例の 3 である。

【実施例 4】特許請求の範囲第 1 項、第 2 項、第 3 項において、ポタジウムナイオベート基板上に作製された半導体薄膜をもつ弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこれらの基板を用いた電子装置が実施例の 4 である。

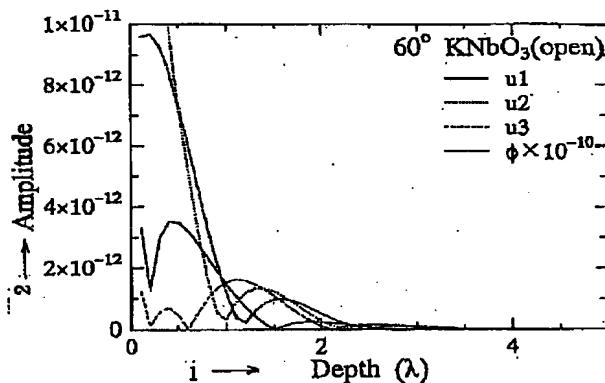
【実施例 5】基板上に作製されたポタジウムナイオベート (KNbO_3) 圧電性薄膜を用いた弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこの薄膜を用いた圧電性弾性波変換器、及びこれらの基板、及び変換器を用いた電子装置が実施例の 5 である。

【実施例 6】特許請求の範囲第 5 項において、基板として、サファイヤ、水晶、熔融石英、シリコン半導体、 InP 、 InAs 、 InSb を用いた弾性表面波基板、擬似弾性表面波基板、及びポタジウムナイオベート薄膜とこれらの基板との間に薄膜をもつ弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこれらの基板を用いた電子装置が実施例の 6 である。

【実施例7】特許請求の薄膜第1項から第6項において、これらの基板を用いた非線形機能素子、及び弾性表面波コンボルバ、及びこれらの基板を用いた電子装置が実施例の7である。

【実施例8】特許請求の範囲第1項から第5項において、これらの基板に熔融石英膜を付着させた弾性表面波基板、及び擬似弾性表面波基板、及びこれらの基板を用いた電子装置が実施例の8である。ポタジウムニオベート（ KNbO_3 ）単結晶の回転YカットX伝搬弾性表面波基板において、ポタジウムニオベート（ KNbO_3 ）単結晶のY面を0度カット面として、60度回転した面上X軸伝搬の弾性表面波の基板表面を開放、及び基板表面を短絡した場合の深さ方向の振幅特性を図1及び図2に示す。図から深さ1.5波長以内に振幅が集中した弾性表面波になっていることが判る。ポタジウムニオベート（ KNbO_3 ）単結晶の回転YカットX伝搬弾性表面波基板において、ポタジウムニオベート（ KNbO_3 ）単結晶のY面を0度カット面として、0度面から180度面まで回転した、X軸伝搬の弾性表面波の表面開放の場合の伝搬速度 V_f 、表面短絡の場合の伝搬速度 V_s を図3に示す。また、図3から計算される電気機械結合係数 $K^2 (=2(V_f - V_s)/V_f)$ を図4に示す。図4から非常に大きな電気機械結合係数が得られることが判る。

【図1】



【発明の効果】非常に大きな圧電性をもつポタジウムニオベートを弾性表面波基板として用いることにより、効率の良い弾性表面波変換器が得られると共に、帯域の広いフィルタが得られる。また、大きな非線形をもつ基板であることから、効率の良いコンボルバが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】回転Y板の60度カット面、X軸方向伝搬基板の表面開放の場合の弾性表面波の深さ方向の振幅分布を示す図である。

【図2】回転Y板の60度カット面、X軸方向伝搬基板の表面短絡の場合の弾性表面波の深さ方向の振幅分布を示す図である。

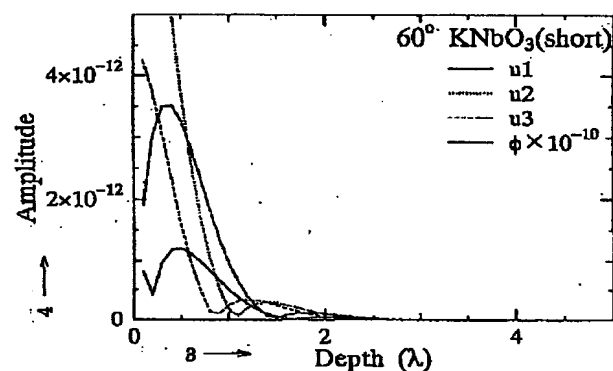
【図3】回転Y板、X軸伝搬の弾性表面波の伝搬速度を示す図である。

【図4】回転Y板、X軸伝搬の弾性表面波の電気機械結合係数を示す図である。

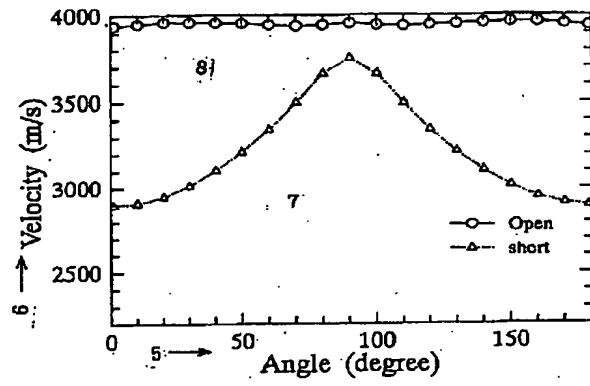
【符号の説明】

1…波長で規格化した深さ方向、2…振幅分布、3…波長で規格化した深さ方向、4…振幅分布、5…回転Y板のYカット面から180度までのカット面の角度、6…伝搬速度、7…表面短絡の速度、8表面開放の速度、9…回転Y板のYカット面から180度まで回転した場合のカット面の角度、10…電気機械結合係数、

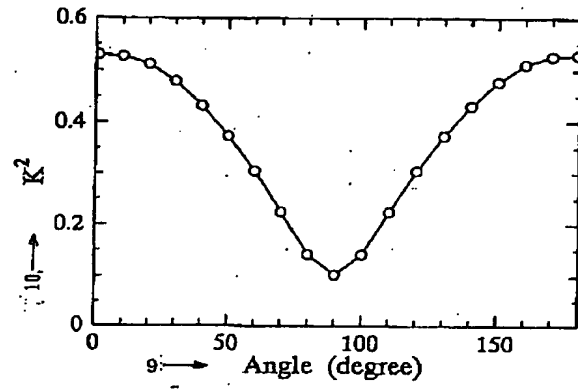
【図2】



【図3】



【図4】



THIS PAGE BLANK (USPTO)